

Els gèneres *Althenia* Petit i *Zannichellia* L. (Zannichelliaceae) a les illes Balears

Pere Fraga

Verge del Toro, 14, 07750 Ferreries
Menorca, Illes Balears

Llorenç Sáez

Universitat Autònoma de Barcelona. Unitat de Botànica, Facultat de Ciències
08193 Bellaterra (Barcelona). Spain
llorens.saez@uab.es

Manuscript rebut l'agost de 2003

Resum

Es fa una revisió dels gèneres *Althenia* Petit i *Zannichellia* L. (Zannichelliaceae) a les Illes Balears. Per a cada una de les espècies s'aporta una descripció a partir del material estudiat i es donen a conèixer la seva ecologia i distribució. D'altra banda, es comenten aspectes relatius a la morfologia i al comportament ecològic de les poblacions de les Balears. El gènere *Zannichellia* compta a les Balears amb quatre espècies: *Z. obtusifolia* Talavera, García Murillo & Smit, *Z. palustris* L., *Z. pedunculata* Rchb. i *Z. peltata* Bertol., mentre que en el gènere *Althenia* es reconeixen dos tàxons: *A. orientalis* (Tzvelev) García Murillo & Talavera subsp. *orientalis* i *A. orientalis* subsp. *betpakdalensis* (Tzvelev) García Murillo & Talavera. Tres tàxons (*Z. obtusifolia*, *A. orientalis* subsp. *orientalis* i *A. orientalis* subsp. *betpakdalensis*) són novetat per a la flora de les Balears.

Paraules clau: *Zannichellia*, *Althenia*, corologia, ecologia, Illes Balears.

Abstract. *The genus Althenia Petit and Zannichellia L. (Zannichelliaceae) in the Balearic Islands*

An investigation on the genus *Althenia* Petit and *Zannichellia* L. (Zannichelliaceae) in the Balearic Islands is presented. For each of the species we provide a description based on examined specimens, as well as data on its ecology and distribution. Morphological features and ecological behavior are also discussed. The genus *Zannichellia* comprises four species in the Balearic Islands: *Z. obtusifolia* Talavera, García Murillo & Smit, *Z. palustris* L., *Z. pedunculata* Rchb. and *Z. peltata* Bertol. In the genus *Althenia* two taxa are recognized: *A. orientalis* (Tzvelev) García Murillo & Talavera subsp. *orientalis* and *A. orientalis* subsp. *betpakdalensis* (Tzvelev) García Murillo & Talavera. Three taxa (*Z. obtusifolia*, *A. orientalis* subsp. *orientalis* and *A. orientalis* subsp. *betpakdalensis*) are new records for the Balearic Islands.

Keywords: *Zannichellia*, *Althenia*, chorology, ecology, Balearic Islands.

Introducció

Dins la família de les Zannichelliaceae els gèneres *Althenia* Petit i *Zannichellia* L. han estat objecte de nombrosos estudis, tant per determinar la seva posició sistemàtica (Campbell, 1897; Vijayaraghavan & Kumari, 1975; Posluszny & Sattler, 1976; Posluszny & Tomlinson, 1977), com per aclarir la seva taxonomia (Den Hartog & Van Vierssen, 1982; García Murillo & Talavera, 1986; Luther, 1947; Reese, 1967; Talavera & García Murillo, 1986; Uotila et al., 1983; Van Vierssen, 1982a; Van Vierssen & Van Wijk, 1982). També han estat nombrosos els estudis encaminats a conèixer més bé l'ecologia i la biologia d'aquests gèneres, especialment en l'àmbit de l'Europa occidental (Grillas & Van Wijk, 1990; Grillas et al., 1991; Onnis, 1966, 1967, 1969, 1974; Onnis & Mazzanti, 1971; Van Vierssen, 1982a, 1982b; Verhoeven, 1975, 1979, 1980a, 1980b). El marcat interès per les plantes dels gèneres *Althenia* i *Zannichellia* pot ser degut a la particularitat dels hàbitats que ocupen, caracteritzats per unes condicions ambientals amb diferències extremades depenent de l'època de l'any. Aquest fet provoca que les plantes hagin de desenvolupar cicles vitals i mètodes de supervivència poc habituals en el món vegetal.

Zannichellia és un gènere de distribució cosmopolita que habita aigües dolces o lleugerament salobres tant de la terra baixa com d'ambients muntanyencs. A causa de la plasticitat dels caràcters morfològics, la taxonomia d'aquest gènere és complexa. Mentre que alguns autors l'han considerat monoespecífic (Ascheron & Graebner, 1897; Graebner, 1907; Dandy, 1980b), o només amb tàxons infraespecífics (Pignatti, 1982; Bolòs & Vigo, 2001), d'altres han reconegut diferents espècies (Coste, 1906; Reese, 1963; Obermeyer, 1966; Den Hartog & Van Vierssen, 1982; Van Vierssen, 1982a; Van Vierssen & Van Wijk, 1982; Talavera et al., 1986; Brullo et al., 2001). La taxonomia encara es veu complicada pel fet que, en ocasions, la separació dels tàxons s'ha fet amb criteris diferents segons els autors (Uotila et al., 1983). A la darrera revisió del gènere (Talavera et al., 1986), basada fonamentalment en caràcters morfològics i cariològics, es reconeixen sis espècies agrupades en dues seccions: *Monopus* Graebn. i *Zannichellia*. Treballs posteriors sobre l'ecologia i el cicle vital de les espècies proposades per Talavera et al. (1986) han corroborat la seva significació taxonòmica, posant de manifest que no només difereixen en l'aspecte morfològic, sinó també en el seu comportament ecològic (Bonnis & Lepart, 1994; Grillas & Van Wijk, 1990; Grillas et al., 1991). A partir d'aquí, la diversitat específica d'aquest gènere ha estat acceptada, especialment en l'àmbit europeu (Grillas & Van Wijk, 1990; Grillas et al., 1991; Brullo et al., 2001).

A les Balears, la majoria de citacions d'aquest gènere només fan referència a *Z. palustris* L. sense indicar cap categoria infraespecífica (Rodríguez, 1904; Bianor 1917; Knoche, 1921; Cardona & Rita, 1982). Aquest fet pot ser degut a la concepció monoespecífica del gènere mantinguda en les obres de referència general al llarg de gran part del segle passat. Les primeres indicacions d'un altre tàxon del gènere són degudes a Margalef (1952) i a Montserrat (1953) que indiquen *Z. palustris* var. *pedicellata* Wahlenb. & Rosen (= *Z. pedunculata* Rchb.) de diverses

localitats de l'illa de Menorca. Tanmateix, revisions posteriors del material d'herbari (Talavera et al., 1986) han posat de manifest que algunes d'aquestes citacions en realitat corresponen a altres espècies del gènere avui reconegudes.

Les plantes del gènere *Althenia* es troben difoses per les regions mediterrània i irano-turaniana (García Murillo & Talavera, 1986) i a l'Àfrica del Sud (Obermeyer, 1966) i creixen en aigües amb un contingut significatiu de clorurs. Aquest gènere ha estat considerat com a monotípic (Obermeyer, 1966; Dandy, 1980a), monospècific, però amb dues subespècies (Engler, 1907; Maire, 1952; Onnis, 1966, 1967a, 1967b, 1971; Alonso et al., 1980; Pignatti, 1982) o format per dues espècies (Coste, 1906). Diversos treballs de caràcter corològic han permès ampliar el coneixement relatiu a la seva àrea de distribució (Ascherson, 1882; Maire, 1952; Obermeyer, 1966; Onnis, 1966, 1967a, 1967b, 1969; Den Hartog, 1975; Alonso et al., 1980), mentre que d'altres han ajudat a comprendre més bé els aspectes biològics i ecològics (Onnis & Mazzanti, 1971; Onnis, 1967a, 1967b, 1974; Alonso et al., 1980; Cirujano, 1980; Koumpli-Sovantzi, 1995). Tampoc han faltat estudis cariològics (Onnis, 1970). García Murillo & Talavera (1986) estableixen un nou esquema taxonòmic del gènere en el qual *Althenia* consta de dues espècies: *A. filiformis* Petit i *A. orientalis* (Tzvelev) García Murillo & Talavera, cadascuna d'elles amb dos tàxons infraespecífics. Aquesta proposta no ha estat acceptada de manera unànime. Alguns autors han acceptat parcialment el nou tractament taxonòmic considerant *Althenia* com a gènere monoespecífic amb alguns dels tàxons proposats per García Murillo i Talavera (1986) a nivell infraespecífic (Bolòs & Vigo, 2001). D'altres l'han seguit considerant monotípic amb *A. filiformis* com a únic integrant (Koumpli-Sovantzi, 1995). Finalment, d'altres autors han posat en dubte el tractament de García Murillo & Talavera (1986) per mor de la feblesa dels caràcters morfològics diferenciadors, la variabilitat morfològica de les plantes o al fet que tots quatre tàxons s'hagin trobat en una mateixa localitat, on justament dos d'ells es donen actualment per extingits i en lloc seu hi apareguin els dos nous proposats pels autors anteriors (Lambinon, 1989). En aquest treball, hem adoptat el criteri establert per García Murillo & Talavera (1986) perquè aquesta és la revisió taxonòmica més exhaustiva realitzada fins al moment, tot i que coincidim amb altres autors que el principal caràcter diferenciador, la presència o no de nervis en les estípules, entre les dues espècies, *A. filiformis* i *A. orientalis*, és realment feble i possiblement no sempre constant.

La presència d'aquest gènere a les Balears, era, fins avui, prou confosa. Bonafè (1978) l'assenyala del sud de l'illa de Mallorca, però el material d'herbari procedent de la localitat indicada correspon a *Ruppia maritima* L. D'altra banda *A. filiformis* apareix recollida de Mallorca i Eivissa per Pla et al. (1992), mentre que Bolòs & Vigo (2001) recullen la citació de Bonafè (1978).

En resum, pot afirmar-se que el coneixement que es té de les plantes dels gèneres *Althenia* i *Zannichellia* a les Illes Balears és del tot insuficient. La finalitat d'aquest estudi és donar a conèixer quin és l'estat actual de coneixements d'aquests gèneres a les Balears, és a dir, quins tàxons hi són realment presents, quina distribució presenten, i assajar una aproximació al seu comportament ecològic.

Material i mètodes

El present estudi s'ha basat en material recol·lectat pels autors, com també en testimonis d'herbari. L'àmbit de l'estudi són les Illes Balears. La major part del material prové d'exploracions fetes en els darrers anys, preferentment en zones que per les seves condicions ambientals són aptes per al desenvolupament d'aquestes plantes. De tot aquest material, s'en conserven testimonis d'herbari que resten dipositats les col·leccions personals dels autors.

Pel que fa a la taxonomia, s'han seguit els criteris establerts en les darreres revisions dels gèneres *Athenia* (García Murillo & Talavera, 1986) i *Zannichellia* (Talavera et al., 1986). Per a la discussió i en els comentaris sobre els caràcters morfològics i l'ecologia també s'han tingut en compte els treballs de diferents autors sobre aquests gèneres.

Per a cada un dels tàxons s'aporta una descripció realitzada sobre material balearic, la distribució coneguda actualment a les Balears, completada amb un mapa amb quadrats UTM de 5 x 5 km, els hàbitats que ocupa de forma preferent cada tàxon, i una relació detallada del material estudiat. En cada un d'aquests apartats es fan constar les possibles particularitats que presenten les poblacions de les Balears en comparació amb les dades obtingudes per altres autors.

Resultats

Zannichellia L.

Zannichellia obtusifolia Talavera, García Murillo & Smit in Lagasalia 14(2): 249 (1986)

Planta herbàcia, anual, rizomatosa. Tiges de 5-25 cm, profusament ramificades a la part superior, primes (de 0.1 a 0.5 mm d'amplada), poc consistents, amb entrenusos de longitud variable. Fulles de 5-41 x 0.5-1.5 mm, linear-elíptiques amb tendència espatulada, clarament atenuades cap a la base, àpex obtús i mucronat, oposades (de vegades amb una aparença fasciculada per la proliferació de diverses gemmes axil·lars en un mateix nus), d'un verd clar, translúcides, poc consistents. Flors masculines i femenines en nusos diferents. Estam amb filament de longitud variable, que s'allarga progressivament en la maduració, finalment amb una longitud que pot arribar als 60 mm. Anteres de 1.5-2.5 mm, conspícues, blanques, amb 4 sacs pol·lí-nics. Flors femenines amb un pedicel d'1.3-2 mm a la fructificació; periant membranaci, amb 2(3) carpels. Estigma en forma d'embut, membranaci, consistent, de marge enter, o irregularment dentat. Aquenis amb cos d'1.7-2.2 x 0.8-1.1 mm, amb la part ventral clarament convexa, amb una carena que pot ser llisa o amb 3-5 dents; bec de 0.5-1.2 mm, corbat cap a baix; podocarp de 0.1-0.4 mm. (Fig. 1).

Distribució general: W i SW de la Península Ibèrica, SE i SW de França, NW d'Àfrica, Sardenya, i Sicília (Talavera et al., 1986, Grillas & Van Wijk, 1990, Brullo & Spaminanto, 1990). Inicialment va ser considerat com un tàxon amb un clar caràcter atlàntic, del qual s'han anat descobrint noves localitats a la Mediterrània C i W.

Distribució a les Balears: Aquesta espècie ha estat trobada en una localitat de Mallorca i a cinc de Menorca (Fig. 2). Per tant, *Z. obtusifolia* no és una planta gaire rara, malgrat que fins ara la presència d'aquest tàxon no era coneguda a les Balears. A l'illa de Mallorca és presumible la seva existència en noves localitats. Les seves poblacions es troben entre 0 i 110 m d'altitud.

Ecologia: L'hàbitat i l'ecologia de la planta a les Balears es corresponen amb la informació proporcionada pels mateixos autors de la seva descripció (Talavera et al., 1986), i per la de treballs posteriors (Grillas & Van Wijk, 1990; Grillas et al., 1991, 1993). Creix en àrees inundades temporalment, totalment estancades i sense cap tipus de flux (bassa dets Armaris, basses de sa Marina de Llucmajor) o bé de curs molt lent (salines de Mongofre Nou, Sa Boval Vella, Els Martinells, basses de Lloriach). En aquestes localitats la planta creix tant damunt terreny calcari com silici. A Menorca les localitats es troben a la zona litoral, mentre que a Mallorca es troba més allunyada de la influència marina directa. En quatre localitats (bassa dets Armaris, Els Martinells i dues corresponents a la Marina de Llucmajor,) les plantes creixen en aigües temporals sense cap tipus de connexió amb l'aigua del mar. En canvi en les altres tres (salines Velles de Mongofre, Sa Boval Vella, basses de Lloriach), tot i haver-hi una connexió, l'ambient on creix *Z. obtusifolia* queda aïllat de la influència marina per la barrera que constitueix l'aportació d'aigua dolça durant tot el cicle vital de la planta. Aquest fet es correspon amb les observacions fetes per Grillas et al. (1991, 1993), segons les quals *Z. obtusifolia* troba el seu òptim desenvolupament en aigües de baixa salinitat. Aquests mateixos autors també esmenten que l'altre condicionant en la distribució de *Z. obtusifolia* és l'època de fructificació, ja que per fer-ho necessita temperatures relativament elevades. Açò fa que necessiti aigües temporals de dessecació tardana o temperatures hivernals relativament suaus. En el cas de les poblacions baleariques, sembla que aquest segon condicionant és el més important per al desenvolupament de l'espècie, tot i que la primera condició també es dona, ja que la dessecació sol produir-se cap al maig o el juny.

A la localitat de les salines Velles de Mongofre Nou és on hi ha una connexió més directa amb l'aigua del mar. En aquesta localitat *Z. obtusifolia* conviu amb *Z. palustris*, tot i que aquesta darrera és molt més abundant. Aquest fet també coincideix amb les observacions fetes per Grillas et al. (1991, 1993) sobre els factors que determinen la predominança d'una espècie respecte a l'altra en comunitats costaneres de macròfits aquàtics. Segons aquests autors, a la Camarga *Z. pedunculata* és més abundant que *Z. obtusifolia* per la seva capacitat de produir fruits primerencs (a la tardor), ja que en un mateix període de creixement es poden succeir dues generacions, i per una més gran tolerància a la salinitat. Aquesta mateixa correlació sembla que es dona a Menorca entre *Z. obtusifolia* i *Z. palustris*. Aquesta darrera espècie s'ha comprovat que, com *Z. pedunculata*, té un període de fructificació molt llarg (en aigües permanents ho fa tot l'any) i tolera unes condicions ambientals més extremes, incloses aigües amb una concentració de sals més alta.

Observacions: Els caràcters morfològics de les poblacions estudiades a les Balears es corresponen perfectament amb la descripció feta per Talavera et al. (1986).

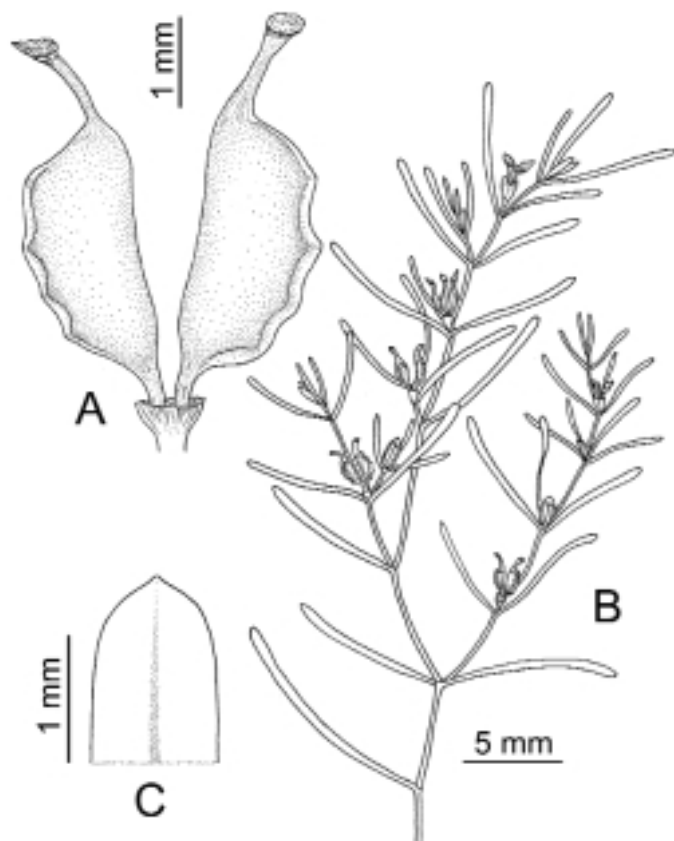


Figura 1. *Zannichellia obtusifolia* Talavera, García Murillo & Smit (Mallorca, Marina de Llucmajor, L. Sáez herb. pers.) A: aquenis; B: hàbit; C: àpex de la fulla. Dibuix: L. Sáez.

Com indiquen aquests autors, *Z. obtusifolia* es pot diferenciar fàcilment de les altres espècies del gènere per les seves fulles amples, primes, sense canals aerífers, poc consistents, atenuades a la base i amb l'àpex obtús (Fig. 1, C). Els caràcters florals també són prou característics: estams amb les anteres més grosses que qualsevol altra espècie del gènere i amb el filament llarg i per les infructescències que sempre consten només de 2 fruits, tot i que a la mostra procedent de Mallorca aquestes infructescències poden presentar 2(3) fruits.

Material estudiat:

Mallorca: Pas de sa Senyora, bassa temporal, Llucmajor, 31SDD8059, 14-IV-1996, L. Gil & L. Llorens (LLGLGV 003707, *sub Z. pedicellata* Wahlenb.); Marina de Llucmajor, bassa al SE de Llucament Nou, pk 14+650, 31SDD7960, 110 m, 15-IV-2002,

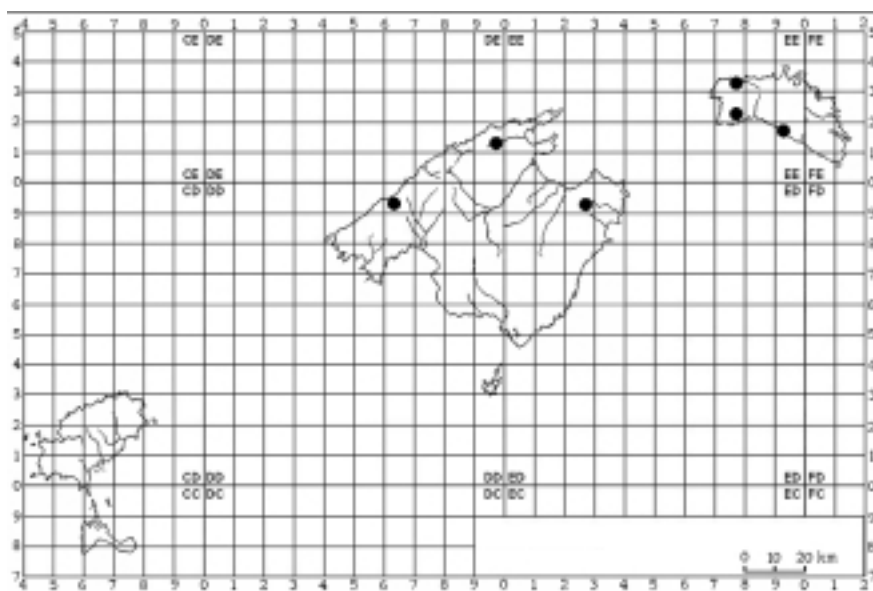


Figura 3. Distribució de *Zannichellia peltata* Bertol. a les Illes Balears.

gularment dentat. Aquenis amb cos d'1.7-2.6 x 0.8-1.2 mm, amb la la part ventral clarament convexa, amb una carena llisa o amb 4-6 dents; bec de 0.7-1.6 mm, recte o lleugerament corbat cap avall, en el mateix pla que el cos de l'aqueni; podocarp de 0.2-0.4 mm.

Distribució general: Europa occidental (inclosa l'àrea mediterrània) i regió macaronèsica (Talavera et al., 1986; Grillas & Van Wijk, 1990). Per la seva part Van Vierssen & Van Wijk (1982) i Uotila et al. (1983) suggereixen la seva presència a la part oriental de la regió mediterrània, però aquest fet encara no s'ha pogut comprovar.

Distribució a les Balears: Mallorca i Menorca (Fig. 3) d'on havia estat citada recentment (Fraga et al., 2000). Les seves poblacions es troben des del nivell del mar fins als 220 m d'altitud.

Ecologia: De totes les espècies del gènere *Zannichellia* presents a les Balears, aquesta és la que presenta una ecologia més ben definida. A les localitats menorquines la planta colonitza cursos permanents d'aigües dolces i fresques. *Z. peltata* es caracteritza per tenir un òptim de germinació a temperatures més baixes que les altres espècies del gènere (Van Vierssen & Van Wijk, 1982). Aquesta seria una estratègia per completar tot el seu cicle vital a l'hivern, moment en què a la regió mediterrània hi ha més hàbitats disponibles. Aquesta mateixa estratègia també li pot servir per colonitzar ambients com els corrents

d'aigües més dolces i fresques on a les altres espècies els hi costa més arribar. Un exemple d'aquest fet el trobem en la localitat del Prat de Bellavista (Menorca). En aquesta zona humida *Z. peltata* creix a la part alta, on hi ha les fonts que l'alimenten i les aigües encara són fresques i no estan estancades; en canvi, més prop del litoral, on les aigües estan més embassades i amb un nivell de salinitat més alt, hi trobam *Z. pedunculata*. En aquests ambients el seu cicle vital no ha de ser necessàriament hivernal, ja que l'aigua hi és disponible tot l'any o durant un període de temps prou llarg. Açò sembla ser el que passa en les poblacions d'aquesta espècie a Balears. Totes les recol·leccions d'aquesta planta s'han fet a principi d'estiu o a l'estiu, quan la majoria de basses temporals ja estan seques, i s'ha observat que en aquests moments la planta es troba en una fase inicial del procés reproductor.

Pel que fa a les poblacions mallorquines, algunes de les observades directament per nosaltres també corresponen a cursos d'aigua lents, gairebé permanents, mentre que en algun cas corresponen a basses. Al seu torn, Rita & Bibiloni (1991) assenyalen la presència de diverses poblacions de *Z. peltata* en la zona de basses temporals del S de Mallorca, on de forma preferent ocupen les àrees en què el període de dessecació és més curt, juntament amb *Chara spp.* i cloròfits filamentosos.

El fet que totes les localitats de *Z. peltata* estudiades es trobin allunyades del litoral s'ajusta a un altre aspecte ecològic indicat per Den Hartog & Van Vierssen (1982) i per Talavera et al. (1986). Segons aquests autors aquesta espècie té una tolerància a la salinitat més baixa que altres espècies del gènere.

Observacions: Els caràcters morfològics del material estudiat encaixen sense problemes en les descripcions proporcionades per diferents autors (Van Vierssen & Van Wijk, 1982; Talavera et al., 1986; Den Hartog & Van Vierssen, 1982; Grillas & Van Wijk, 1990). Aquesta espècie, juntament amb *Z. contorta* (Desf.) Chamisso & Schelcht. (que no es troba a les Balears) i *Z. obtusifolia* constitueix la secció *Monopus* Graebn., caracteritzada per la separació de les flors masculines i femenines en nusos diferents, anteres amb 4 lòculs i estams amb els filaments llargs. Aquest darrer caràcter és fàcilment observable i evident en el cas de *Z. peltata*, i per tant, el més útil en la identificació de l'espècie.

Material estudiat:

Mallorca: Artà, bassa del Molí de Dalt [31SED2892, 140 m], 15-VII-1949, Garcias Font (MA 161168, BCN 274, sub *Z. palustris*); torrent entre Sa Granja i Esporles, 31TDD6391, 220 m, VII-1990, L. Sáez & al. (L. Sáez, herb. pers.); torrent de Son March, Pollensa, 31TDE9813, 90 m, VII-1999, L. Sáez & al. (L. Sáez, herb. pers.). **Menorca:** torrent d'Alforí, La Vall d'Algaiares, Ciutadella de Menorca, 31TEE793331, aigües permanents de curs lent, terreny arenós calcari, 23-VI-2001, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); torrent de Sa Vall, Son Boter, 31SEE901198, 6 m, torrent d'aigües permanents de curs lent, terreny calcari, 20-VI-2002, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); Prat de Bellavista, sa Marjal Vella, Ciutadella de Menorca, 31SEE768209, 0 m, aigües fresques de curs lent, terreny calcari, 25-VI-2002, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

***Zannichellia palustris* L., Sp. Pl.: 969 (1753)**

Planta herbàcia, anual o perenne, rizomatosa i radicant, de dimensions molt variables. Tiges de 10-60 x 0.05-0.1 cm, cilíndriques, generalment consistents, a vegades clarament rígides, amb entrenusos de longitud variable (generalment llargs a les parts inferiors de la planta o les submergides a més profunditat i molt més curts a les parts situades a la superfície). Fulles de 10-40 x 0.3-1 mm, linears, atenuades cap a l'àpex, agudes, oposades, opaques, verd fosc, més o manco consistents. Flors masculines i femenines generalment en el mateix nus. Estam fins de 12 mm de longitud. Anteres de 0.3-1.7 mm, poc visibles, grogues, amb 2, 3 o 4 sacs pol·línics. Flors femenines amb un pedicel de 0.5-2 mm en la fructificació; periant membranaci, amb un nombre de carpels variable, de 2 a 12. Estigma en forma d'embut, lleugerament allargat, membranaci, consistent, de marge enter o irregularment dentat-erosionat. Aquenis amb cos d'1.3-2.6 x 0.7-1.2 mm, amb la part ventral clarament convexa, amb una carena llisa o amb 4-7 dents; bec de 0.5-1.4 mm, recte, en el mateix pla que el cos de l'aqueni, a vegades amb la part terminal (estigma) corbada cap avall; podocarp de 0.4-1.3 mm.

Distribució general: Espècie de distribució subcosmopolita (Talavera et al., 1986).

Distribució a les Balears: A les Balears actualment aquesta espècie només es coneix amb seguretat de Menorca (Fig. 4) on és, de forma destacable, el tàxon més abundant del gènere. La major part de les antigues citacions de *Z. palustris* corresponen a altres de les espècies avui acceptades.

Ecologia: A Menorca ha pogut ser recollida en una diversitat d'ambients i hàbitats destacable. Aquests van des de petits cocons en roques calcàries (Binissaid), aigües embassades del litoral a la desembocadura de torrents en terres silícies (Mongofre Nou), fins a aigües permanents de curs lent (Macarella). En aquest darrer ambient la planta es pot comportar com a perenne. Es tracta d'una espècie competitiva, de desenvolupament ràpid i amb una elevada capacitat reproductora que afavoreix una distribució ampla de les llavors (probablement dispersades pels ocells) i la formació d'un banc de llavors en el sòl que assegura la seva continuïtat. Així es pot explicar l'aparició espontània de plantes en llocs aïllats on mai hi havia estat observada (Binicalsix), o la presència en altres on no són presents cada any (cocons de petites dimensions). La capacitat de les llavors per entrar en latència en quedar enterrades o per suportar la dessecació ha estat comprovada per diferents autors (Van Vierssen, 1982a; Bonnis & Lepart, 1994). Al mateix temps, les seves preferències d'hàbitat també estan ben definides, en la majoria de localitats la planta creix en aigües dolces acompanyada d'altres macròfits típics d'aquests ambients: *Callitriche stagnalis* Scop., *Lemna minor* L., *L. gibba* L., i *Potamogeton pectinatus* L.

Observacions: La variabilitat morfològica d'aquesta espècie és destacable i sembla estar relacionada amb la seva variació cromosòmica (Talavera et al., 1986). Van Vierssen (1982) considera l'existència de dues subespècies: subsp. *palustris*

i subsp. *repens* (Boenn.) Koch, però Talavera et al. (1986) inclouen aquesta darrera subespècie dins la variabilitat de *Z. palustris* sense cap valor taxonòmic.

Els materials menorquins mostren certa variabilitat en determinats caràcters morfològics. En algunes poblacions (carretera a Favàritx, trencada de Son Rubí) les plantes tenen els entrenusos curts, aquenís petits amb el bec molt curt i amb una marcada policàrpia (fins a 12 fruits per infrutescència). En canvi, en les altres poblacions, les plantes solen ser d'entrenusos llargs, aquenís més grossos i amb menys fruits per infructescència (generalment 4). Les primeres deuen correspondre a la subsp. *repens* [= subsp. *polycarpa* (Nolte ex Rchb.) Richter] i les segones a la subsp. *palustris*. La validesa taxonòmica d'aquestes formes no podrà ser del tot aclarida fins que no es facin estudis més profunds amb l'objectiu d'esbrinar possibles diferències genètiques entre aquestes formes i com influeixen les condicions ambientals en aquestes diferències morfològiques.

L'abundància d'aquesta espècie a Menorca contrasta amb la informació donada per alguns autors (Van Vierssen, 1982a, 1982b; Den Hartog & Van Vierssen, 1982; Grillas & Van Wijk, 1990), segons la qual *Z. palustris* no es troba a les regions meridionals d'Europa. Aquesta asserció la dedueixen de la suposada falta de material que confirmi l'existència de l'espècie al sud d'Europa, però també fonamenten aquesta distribució en els treballs de Van Vierssen (1982a, 1982b), segons els quals les llavors de *Z. palustris* tenen un període de latència que només es pot trencar per una estratificació durant dos mesos a 4 °C o per un potencial redox baix, tot i que en aquest darrer cas el percentatge de germinació és molt baix. En el cas de Menorca, és evident que les condicions climàtiques impedeixen que es doni la primera condició; en canvi, la segona sí que es pot donar amb relativa freqüència. Moltes de les localitats on viu *Z. palustris* són freqüentades pel bestiar boví, especialment cap a final de primavera quan l'aigua comença a escassejar. La presència d'aquest tipus de bestiar fa que la terra sigui remoguda i que les llavors puguin quedar enterrades dins el fang argilós i privades d'oxígen durant un cert temps. Això permetria explicar el desenvolupament de *Z. palustris* en una regió de clima suau com les Balears. Una altra explicació més coherent amb la presència d'aquesta espècie en regions meridionals de clima més càlid, seria que les plantes d'aquestes regions no obeeixen al mateix comportament que les de regions més temperades. La majoria d'observacions fetes per Van Vierssen (1982a) es basen en plantes recollides al nord o al centre d'Europa. El període de latència que mostren les llavors d'aquestes plantes podria ser induït per les mateixes condicions climàtiques de la regió i així assegurar la supervivència de la planta. En regions més càlides aquest mecanisme és innecessari i les plantes es poden comportar d'una manera diferent. De fet el mateix autor en un treball posterior (Van Vierssen, 1982b) reconeix la possible existència de variacions intraespecífiques en l'ecologia de la germinació de *Z. palustris*, davant l'evidència de la presència d'aquesta espècie a la regió mediterrània. Posteriorment, l'existència d'aquestes diferències intraespecífiques en el procés de germinació, influïdes pel clima local, ha estat comprovada per Grillas et al. (1991) per a *Z. pedunculata*. D'altra banda, Talavera et al. (1986) sí que consideren *Z. palustris* com un tàxon present a la regió mediterrània. Segons aquests autors,

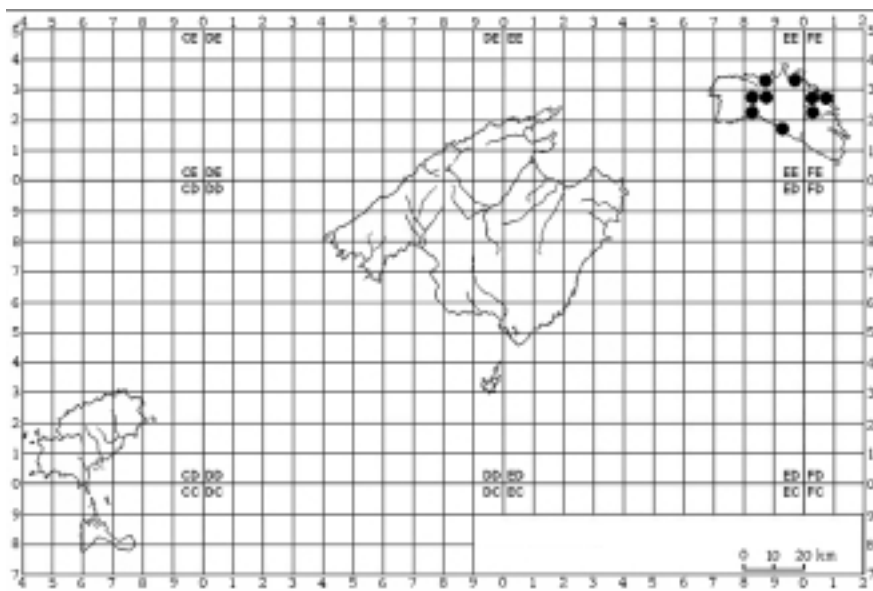


Figura 4. Distribució de *Zannichellia palustris* L. a les Illes Balears.

les plantes amb els caràcters del que s'ha anomenat subsp. *palustris* predominarien en el sud d'Europa, mentre que en les regions més temperades abundarien més les plantes amb els caràcters de la subsp. *repens*. Posteriorment altres autors (Lambinon & Dutartre, 1989) també confirmen l'existència d'aquesta espècie a la regió mediterrània.

Material estudiat:

Menorca: Binissaid, Ferreries, 31SEE827224, 50 m, cocons en penyes calcàries damunt el barranc d'Algendar, 19-IV-2002, *M. Truyol* (P. Fraga, herb. pers.); cap de Favàritx, Maó, 31SFE070284, 1 m, petits tolls d'aigües temporànies dins torrentets prop del litoral, terres silícies, 24-IV-2002, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); Binicalsitx, Ferreries, 31SEE848245, 108 m, bassa artificial, terres calcàries, 15-VI-2002, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); Prat de Tirant, Es Mercadal, 31TEE939328, 2 m, basses temporànies en depressions de l'arenal, 15-VI-2002, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); salines de La Concepció, Es Mercadal, 31TEE957311, 0 m, bassa temporània prop del litoral, terres argiloses silícies, 16-VI-2002, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); torrent d'Alforí, Sant Felip, 31TEE827322, 30 m, aigües temporànies de curs lent, terres silícies, 16-VI-2002, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); torrent de Sa Mola, Tirasech, Ferreries, 31SEE879253, 60 m, tolls d'aigües permanents dins el torrent, terreny silici, 17-VI-2002, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); carretera de Favàritx, Maó, 31SFE049248, 4 m, torrent al costat de la carretera, terres silícies, 18-VI-2002, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); torrent d'Algendar, Santa Teresa, Ferreries, 31TEE845294, 56 m, tolls d'aigües temporànies dins el torrent, terres argiloses silícies, 23-VI-2002, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); torrent de Salairó,

Binialàs, 31TEE887317, 20 m, ullal d'aigua dolça en un marge del torrent, terres silícies, 29-VI-2002, *P. Fraga* (*P. Fraga*, herb. pers.); torrent de Salairó, trencada de Son Rubí, 31TEE880318, 40 m, aigües embassades dins el torrent, terres silícies, 29-VI-2002, *P. Fraga* (*P. Fraga*, herb. pers.); font des Desmais, cala Galdana, Ferreries, 31SEE823222, 1 m, petites basses temporànies a la zona humida prop de la font, terres argiloses, 12-IV-2003, *P. Fraga* (*P. Fraga*, herb. pers.); salines Velles, Mongofre Nou, Maó, 31SFE031274, 0 m, aigües embassades del litoral a la desembocadura d'un torrent, terres silícies, 24-IV-2003, *P. Fraga* (*P. Fraga*, herb. pers.); cala Macarella, Ciutadella de Menorca, 31SEE801216, 0 m, aigües fresques de curs lent, terreny calcari, 20-VII-2003, *P. Fraga* (*P. Fraga*, herb. pers.).

Zannichellia pedunculata Rchb. in Mössler, Handb. ed. 2, 3: 1591 (1829)

Z. palustris subsp. *pedunculata* (Rchb.) Murb., Contr. Fl. Maroc 1: 7 (1922)

Z. palustris var. *pedicellata* Wahlenb. & Rosen in Nova Acta Upsal. 8: 227 (1821)

Planta herbàcia, anual, rizomatosa i radicant. Tiges de 20-120 x 0.07-0.12 cm, cilíndriques, consistents, a vegades clarament rígides, amb entrenusos de longitud variable, de 0.5-5 cm, generalment llargs i de longitud semblant. Fulles de 0.9-50 x 0.3-0.8 mm, linears, atenuades cap a l'àpex, agudes, oposades, d'un verd clar, opaques. Flors masculines i femenines generalment en el mateix nus. Estam fins de 12 mm. Anteres de 0.3-0.8 mm, poc visibles, grogues, generalment amb 2 sacs pol·línics, rarament amb 3 o 4. Flors femenines amb un pedicel de 0.6-2.5 mm; periant membranaci, amb 2-6 carpels. Estigma en forma d'embut, allargat, de marge enter. Aquenis amb cos d'1.7-2.4 x 0.7-1 mm, amb la part ventral clarament convexa, amb una carena llisa o amb 4-7 dents; bec d'1.1-2.1 mm, recte en tota la seva longitud, clarament inclinat cap amunt respecte al cos de l'aqueni; podocarp de 0.7-1.4 mm.

Distribució general: Tàxon de distribució cosmopolita o subcosmopolita (Talavera et al., 1986; Gamisans & Jeanmonod, 1993; Bolòs & Vigo, 2001). En l'àmbit europeu aquesta espècie seria present arreu de tot el continent i en tota l'àrea mediterrània (Uotila et al., 1983; Grillas & Van Wijk, 1990).

Distribució a les Balears: Mallorca i Menorca (Fig. 6), a part que existeixen referències de la seva presència a Eivissa (Pla et al., 1992) i a Formentera (Gil & Llorens, 2001) d'on no hem pogut estudiar material d'herbari, tot i que sembla versemblant la seva existència en aquestes illes. A Menorca, només en una localitat s'han trobat plantes que reuneixen tots els caràcters propis d'aquest tàxon segons els criteris establerts per diferents autors (Luther, 1947; Van Vierssen, 1982; Talavera et al., 1986). Creiem que *Z. pedunculata* ha de presentar una àrea més extensa a Mallorca que l'establerta en aquest estudi.

Ecologia: L'amplitud d'hàbitats en què pot créixer aquesta espècie ja ha estat posada de manifest per diferents autors (Den Hartog & Van Vierssen, 1982; Van Vierssen, 1982b; Talavera et al., 1986; Grillas et al., 1991, 1993). A l'única localitat menorquina les plantes creixen en aigües permanents de curs molt lent, pràcticament estancades a l'estiu, i a pocs metres del litoral. La vegetació acompanyant indica un baix grau de salinitat: *Phragmites australis*, *Juncus acutus*, *Sonchus ma-*

ritimus, *Potamogeton pectinatus*, *Cladium mariscus*, *Chara* sp. pl., etc. Aquest hàbitat és semblant al que ocupa a la Camarga (Den Hartog & Van Vierssen, 1982). Pel que respecta a les localitats mallorquines, bona part se situen a S'Albufera, on l'espècie en qüestió no és gaire rara a la part mitjana, en aigües de salinitat variable (Martínez-Taberner et al., 1995). Nosaltres l'hem observada en aigües de curs relativament lent, juntament amb *Chara* sp. i macròfits vasculars com ara *Callitriche stagnalis* Scop., *Potamogeton pectinatus* L. i *Myriophyllum* sp.

Observacions: La diferenciació a nivell específic entre *Z. palustris* i *Z. pedunculata* no sempre s'ha vist amb claredat. Així, certs autors (Lambinon & Dutartre, 1989; Bolòs & Vigo, 2001) consideren *Z. pedunculata* com una subespècie de *Z. palustris*. Les plantes de les poblacions baleàriques presenten els caràcters típics de l'espècie segons la descripció i la informació aportada per Luther (1947), Van Vierssen (1982a) i Talavera et al. (1986). D'acord amb aquests autors, en la determinació de l'espècie el millor caràcter més revelador és la longitud del bec / longitud del cos de l'aqueni. A la taula 1 i a la figura 5 es presenten els resultats de l'estudi biomètric dels fruits realitzat sobre el material baleàric d'aquestes espècies.

Taula 1. Caràcters dels aquenis de *Zannichellia palustris* (n= 65) i *Z. pedunculata* (n= 46). X= mitjana; DS = desviació estàndard; mín.= valor mínim; màx.= valor màxim. Les mesures estan expressades en mm.

Taxon	Longitud cos		Longitud bec		relació bec/cos	
	X ± DS	mín.-màx.	X ± DS	mín.-màx.	X ± DS	mín.-màx.
<i>Z. palustris</i>	1.94 ± 0.26	1.5-2.6	0.87 ± 0.23	0.3-1.2	0.44 ± 0.10	0.15-0.66
<i>Z. pedunculata</i>	2.21 ± 0.19	1.7-2.5	1.52 ± 0.21	1.1-2.1	0.68 ± 0.09	0.52-0.91

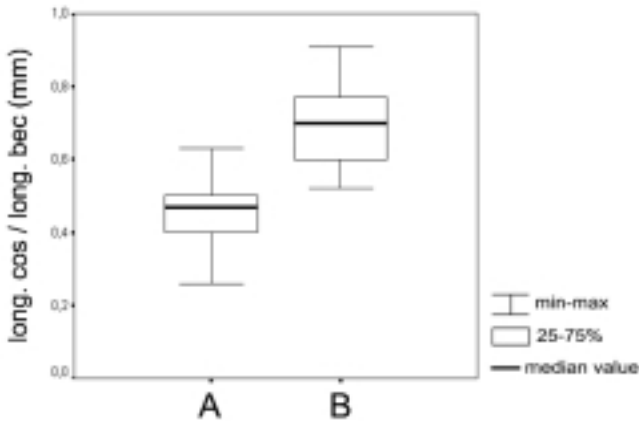


Figura 5. Diagrames de caixes indicant la variació de la relació longitud del bec / longitud del cos de l'aqueni. A: *Zannichellia palustris* L.; B: *Z. pedunculata* Rchb.

S'han detectat també altres caràcters que ajuden a diferenciar *Z. pedunculata* de *Z. palustris*, com ara la forma de creixement: *Z. pedunculata* té els entrenusos més llargs i les tiges no són tant ramificades. A les poblacions de Menorca s'ha observat un altre caràcter, que ja apareix mencionat per Luther (1947), però que després no ha estat recollit per cap altre autor, i que fa referència a la inclinació del bec respecte al cos de l'aqueni. Mentre que a *Z. palustris* aquest angle és pràcticament nul, a *Z. pedunculata* el bec presenta un marcada inclinació cap a dalt respecte al cos de l'aqueni. En canvi, les mostres mallorquines de *Z. pedunculata* mostren una certa variabilitat pel que fa a aquest caràcter.

Material estudiat:

Mallorca: Santa Ponsa, en una síquia al davant del bar de l'autòmnibus a Andratx, 29-VI-1954, Palau Ferrer (herb. col.legi oficial farmacèutics de Balears); Albufera d'Alcúdia, 31SEE00, 20-V-1979, L. Llorens (LLGLGV 003709); Albufera d'Alcúdia, 31SEE00, 30-V-1985, L. Llorens (LLGLGV 003992, *sub Z. palustris*); Font de Sant Joan [31SEE0702], 11-IV-1997, P.J. Newbold (herb. Parc Natural S'Albufera); Canal Siurana, near Tower Hide [31SEE0805], 11-IV-1997, P.J. Newbold (herb. Parc Natural S'Albufera); Albufera, a sa Canal des Polls, 31SEE0702, 23-V-2002, L. Sáez (L. Sáez herb. pers.).

Menorca: Prat de Bellavista, Ciutadella de Menorca, 31SEE767204, 0 m, aigües de curs molt lent del litoral, terres calcàries, 19-VI-1999, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); ibidem, 25-VI-2002, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); ibidem, 20-VII-2003, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

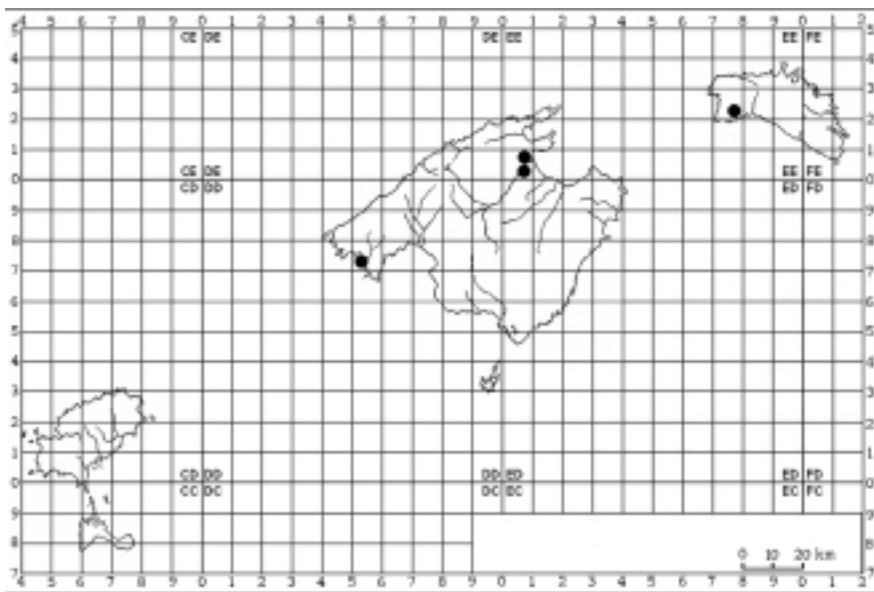


Figura 6. Distribució de *Zannichellia pedunculata* Rchb. a les Illes Balears.

Althenia Petit

Althenia orientalis (Tzvelev) P. García Murillo & Talavera in Lagasalia 14(1): 108 (1986)

A. filiformis subsp. *orientalis* Tzvelev in Bot. Zurn. 60(3): 390 (1875)

Planta herbàcia, anual, rizomatosa i radican. Rizoma de 0.2-0.5 mm, reptant, radican en els nusos, ramificat, amb bràctees membranàcies. Tiges de 0.1-0.4 mm de diàmetre, de menys de 2 cm [subsp. *betpakdalensis*] o fins de 60 cm [subsp. *orientalis*], dretes, ramificades a la part superior. Entrenusos de menys de 10 mm, [subsp. *betpakdalensis*] o de 15-60 mm [subsp. *orientalis*]. Estípules d'1-4.5 x 0.6-0.9 mm, lanceolades, amb l'apex bifid, sense nervis (rarament amb nerviació molt tènue), parcialment soldades a la part basal de la fulla i embeinant parcialment la tija, més evidents i desenvolupades prop de les inflorescències. Fulles de 10-50 x 0.1-0.4 mm, estretament linears, setàcies, agudes, verd fosc, opaques, poc consistents. Flors masculines, generalment solitàries, situades per davall les femenines, pedicel·lades, amb periant de 3 tèpals membranàcies. Estam 1, sèssil, amb un sac pol·línic. Flors femenines en grups de 2-6, formant una inflorescència cimosa, envoltada de bràctees; periant format per tres tèpals membranàcies bilobats a l'apex i tres carpels amb l'estil llarg i l'estigma en forma d'embut, membranaci i consistent. Aquenis amb cos d'1.4-2 x 0.5-0.7 mm, el·líptic [subsp. *orientalis*] o subovoide [subsp. *betpakdalensis*], truncat a la base; apex també truncat [subsp. *betpakdalensis*] o atenuat [subsp. *orientalis*], amb els marges subalats; bec d'1.4-2.5 mm.

Distribució general: Regió Mediterrània W i C i regió Irano-Turaniana (García Murillo & Talavera 1986).

Distribució a les Balears: Actualment només es coneix amb seguretat de la costa septentrional de Menorca on s'han pogut localitzar quatre localitats distribuïdes en tres zones (Figs. 7 i 8). La presència d'*Althenia filiformis* a Formentera (Gil & Llorens, 2001) es fonamenta en una observació de camp sense suport de material d'herbari (L. Gil, comm. pers.). Pel que fa a les citacions de l'illa de Mallorca, no han pogut ser confirmades sobre la base de la revisió d'herbari, tot i que creiem probable la seva existència.

Ecologia: A les localitats de Menorca l'hàbitat on viu aquesta espècie és pràcticament el mateix: aigües estancades del litoral de poca profunditat que s'assequen a l'estiu i amb un grau de salinitat molt alt. A tres d'aquestes localitats (salines Velles de Fornells, salines de La Concepció i salines de Mongofre) la planta creix en antigues salines damunt terres argiloses silícies, per tant, en aquestes localitats hi ha una certa connexió directa, encara que sigui temporal, amb l'aigua del mar. A la quarta localitat (Es Cós des Síndic) la situació és lleugerament diferent, ja que la connexió directa amb l'aigua del mar no existeix. La localitat es troba un parell de metres per damunt del nivell del mar. L'embassament es produeix per episodis de temporal (tramuntana) i per acumulació de l'aigua de pluja.

El terreny aquí correspon a terres pissarroses i llims originats d'aquestes. En les quatre localitats les plantes que de manera constant acompanyen *Althenia* són: *Ruppia maritima* L., *Lamprothamnium papulosum* (Wallr.) J. Grovesles i altres caràcies. Totes aquestes dades coincideixen amb les informacions donades per diferents autors (Onnis, 1966, 1967a, 1967b, 1969, 1974; Den Hartog, 1975; Koumpli-Sovantzi, 1995).

Observacions: A totes quatre localitats les plantes presenten el principal caràcter que defineix aquesta espècie segons García Murillo & Talavera (1986): l'absència de nervis a les estípules. Tanmateix, Lambinon (1989) ha manifestat els seus dubtes sobre la validesa taxonòmica d'aquest caràcter. Certament, podria ser un caràcter no sempre present (o visible) ni constant. Caldria fer estudis més profunds per confirmar la persistència d'aquesta nerviació durant tot el cicle vital de la planta i en diferents condicions de creixement. En el cas de les poblacions menorquines s'han observat alguns indicis de la possible variabilitat d'aquest caràcter. Al llarg de dos anys d'observació no s'ha detectat cap tipus de nerviació evident en les estípules, però un darrer examen de plantes que es trobaven al final del cicle vital a les poblacions de les salines Velles de Mongofre i d'Es Cós des Síndic, ha revelat l'existència de nervis longitudinals a les estípules, encara que aquests són molt poc evidents i només observables a uns 45 augments.

Pel que fa als tàxons infraespecífics proposats per García Murillo & Talavera (1986), a les quatre localitats de Menorca les plantes s'ajusten a la subspècie *orientalis* perquè presenten tiges fèrtils llargues (de més de 10 cm) i aquenís amb l'apex atenuat en un bec ben evident (>2.5 mm). Al principi del cicle vital algunes plantes, especialment les que creixen a les parts on l'aigua té menys profunditat, presenten tiges molt reduïdes i fulles densament fasciculades, però amb el temps arriben a desenvolupar tiges llargues i amb fulles més esparses. En canvi, en una localitat (Es Cós des Síndic) s'han observat plantes que en tot el seu cicle vital romanen petites amb tiges fèrtils que no superen els 2 cm i amb aquenís amb l'apex no tant atenuat, i per tant, amb una aparença més arrodonida. Aquestes plantes, que podrien correspondre a la subspècie *betpakdalensis* (Tzvelev) García Murillo & Talavera, sempre apareixen a les parts menys profundes de la bassa des Cós des Síndic. En aquest punt s'ha de fer una altra observació al treball de García Murillo & Talavera (1986). Els caràcters que aquests autors usen per diferenciar les dues subespècies d'*A. orientalis* són els mateixos que s'han fet servir per diferenciar *A. filiformis* i *A. barrandonii*, tant a nivell específic com subespecífic. García Murillo & Talavera (1986) reconeixen com a únic caràcter diferenciador entre *A. filiformis* i *A. barrandonii* (segons el seu criteri, la darrera es tractaria d'una varietat), la mida de les plantes, però no la forma dels aquenís que sí es té en compte, tant en la descripció d'*A. barrandonii* (Duval-Jouve, 1872), com en treballs posteriors (Onnis, 1967; Pignatti, 1982).

Un altre tret especial a destacar en les plantes menorquines és la seva mida. En créixer en aigües més profundes (salines Velles de Mongofre) s'han observat

plantes de més de 60 cm d'alçada i profusament ramificades, fins més del doble de la mida màxima donada per García Murillo & Talavera (1986), tot i que tant a Còrsega com a Sardenya s'han trobat plantes de fins de 40 cm (Onnis, 1967b; Lambinon, 1989).

Althenia orientalis subsp. *orientalis*

Material estudiat:

Menorca: Cós des Síndic, cap de Favàritx, Maó, 31SFE079283, 2 m, bassa temporal en el litoral, terres silícies, 5-XII-2001, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); salines Velles, Mongofre Nou, Maó, 31SFE031275, 0 m, aigües salabroses de poca profunditat, terres argiloses silícies, 5-XII-2001, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); salines Velles de Fornells, Es Mercadal, 31TEE957326, 0 m, aigües salabroses embassades, terres argiloses silícies, 8-XII-2001, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); salines de la Concepció, Es Mercadal, 31TEE960310, 0 m, aigües salabroses de poca profunditat embassades, 8-XII-2001, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); Cós des Síndic, cap de Favàritx, Maó, 31SFE079283, 2 m, bassa temporal en el litoral, terres silícies, 19-VI-2002, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); salines Velles, Mongofre Nou, Maó, 31SFE031275, 0 m, aigües salabroses de poca profunditat, terres argiloses silícies, 24-IV-2003, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

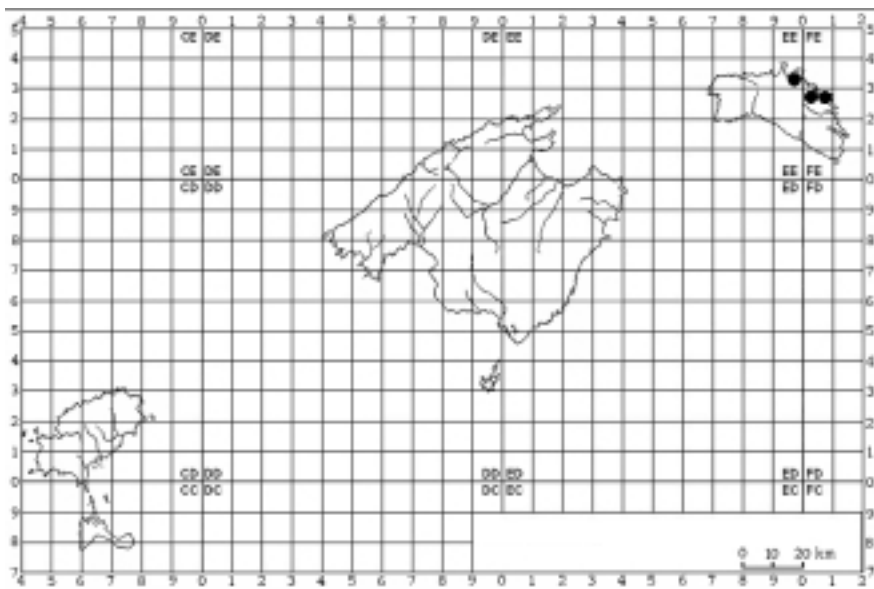


Figura 7. Distribució d'*Althenia orientalis* subsp. *orientalis* (Tzvelev) García Murillo & Talavera a les Illes Balears.

Althenia orientalis subsp. *betpakdalensis*

Material estudiat:

Menorca: Cós des Síndic, cap de Favàritx, Maó, 31SFE079283, 2 m, bassa temporània en el litoral, terres silícies, 19-VI-2002, *P. Fraga* (*P. Fraga*, herb. pers.)

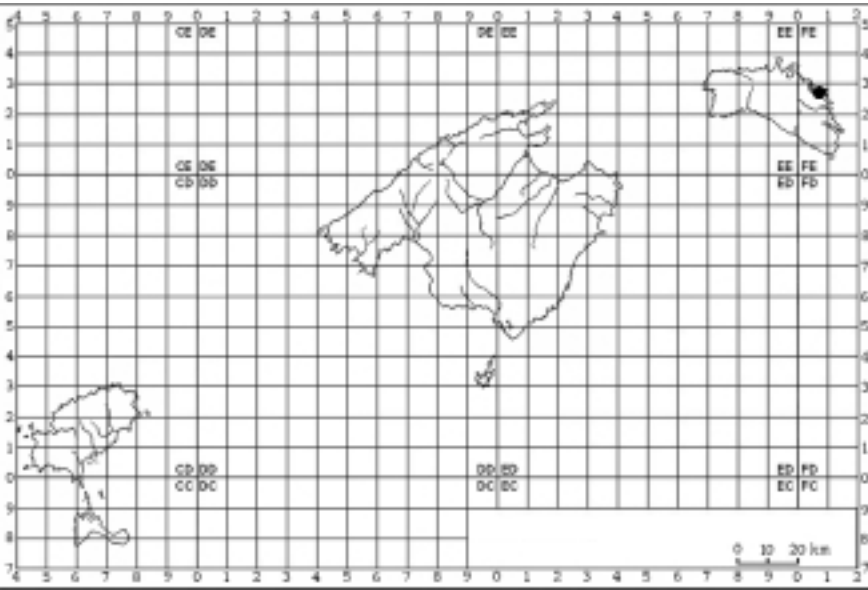


Figura 8. Distribució d'*Althenia orientalis* subsp. *betpakdalensis* (Tzvelev) García Murillo & Talavera a les Illes Balears.

Clau de determinació per als gèneres *Althenia* i *Zannichellia* a les Illes Balears

1. Fulles alternes, capil·lars, amb estípules membranàcies soldades al limbe foliar; flors masculines amb periant; flors femenines sempre amb 3 carpels 2 (*Althenia*)
- Fulles oposades o d'aparença verticil·lada (si més no les superiors), no capil·lars; estípules no soldades al limbe foliar, formant una beina intrafoliar; flors masculines sense periant; flors femenines amb 2-6 carpels 3 (*Zannichellia*)
2. Tiges fèrtils generalment de menys de 2 cm; fulles densament fasciculades; aquenis més o menys ovoide, truncats a la base i poc atenuats o truncats a l'apex *Althenia orientalis* subsp. *betpakdalensis*

- Tiges fèrtils de més de 10 cm en la fructificació; fulles esparses al llarg de la tija, més o menys fasciculades a la part superior; aquenís el·líptics, truncats a la base, atenuats en bec a l'apex
 *Althenia orientalis* subsp. *orientalis*
- 3. Flors masculines i femenines generalment en el mateix nus; estan amb filament, a tot estirar, de 20 mm; anteres amb un nombre variable de sacs pol·línics (de 2 a 4) 4
- Flors masculines i femenines generalment en nusos diferents; estan amb filament més llarg, generalment de 30 a 60 mm; anteres amb 4 sacs pol·línics 5
- 4. Relació longitud del bec/longitud del cos de l'aqueni de 0.15-0.5(0.7) *Z. palustris*
- Relació longitud del bec/longitud del cos de l'aqueni de 0.5-0.9 *Z. pedunculata*
- 5. Fulles obtuses, atenuades a la base, primes, translúcides, poc consistents; anteres d'1.5-2.5 mm, conspicues *Z. obtusifolia*
- Fulles agudes, atenuades a l'apex, opaques, més o menys consistents; anteres més petites d'1.4-1.9 mm *Z. peltata*

Discussió i conclusions

A les Balears, els gèneres *Althenia* i *Zannichellia* hi tenen una representació molt més important del que es creia fins ara, de manera que són les illes mediterrànies amb un nombre més gran de tàxons d'aquests gèneres. També és destacable que la representació d'aquests gèneres sigui més important en aquest arxipèlag que a les terres continentals més properes (NE i E de la península Ibèrica), fet que no s'adiu amb les afirmacions en el sentit que la vegetació hidrofítica baleàrica és pobre en espècies i que està poc desenvolupada (Bolòs, 1996). La majoria dels tàxons d'*Althenia* i *Zannichellia* deuen formar part dels vestigis d'uns elements hidrofítics de significat essencialment mediterrani que, d'acord amb Bolòs (1996), caracteritzarien algunes comunitats hidròfiles de les Balears.

Pel que fa als dos gèneres estudiats, la màxima diversitat es troba a l'extrem septentrional de l'arxipèlag (Menorca) i disminueix dràsticament vers el sud. Tot i que és possible que hi hagi hagut un cert esbiaixament en la intensitat del treball de camp, aquest factor no constitueix per ell mateix una explicació plausible que permeti explicar aquest patró de diversitat. Possiblement la presència de nombrosos hàbitats favorables i diversificats per a aquestes plantes a l'illa de Menorca (basses temporànies, salines, llacunes, cursos d'aigua semi-permanents) i la diversitat de substrats litològics d'aquesta illa, expliquen parcialment aquesta asimetria. Tenint present que les distribucions aquí establertes han de ser considerades com a provisionals, creiem probable l'existència, si més no, de pobla-

cions d'*Althenia* en hàbitats favorables a Mallorca i a les Pitiüses. En qualsevol cas, el fet que a Menorca es trobin fins a sis tàxons confirma les observacions de Bolòs & al. (1970) en el sentit que aquesta illa presenta una flora hidrofítica i higròfila molt més diversificada que la de les altres illes de l'arxipèlag.

Pel que respecta als caràcters morfològics observats en les plantes de les Balears, no difereixen significativament dels indicats pels autors que han estudiat aquests gèneres. Les úniques diferències destacables corresponen a *Althenia orientalis* i possiblement s'han d'atribuir a l'absència d'un estudi exhaustiu que tingui en compte la variació d'aquests caràcters durant el cicle vital de la planta i en funció de les condicions ambientals. Caldrà estudiar les implicacions taxonòmiques que pugui suposar la variabilitat d'alguns d'aquests caràcters.

En l'aspecte biològic creiem que són interessants algunes particularitats del cicle vital de *Althenia* observades a Menorca, ja que són prou discordants respecte al que es coneixia fins ara. Segons Onnis & Mazzati (1971) i Onnis (1974), la germinació de les plantes s'inicia al gener, però a Menorca sembla que no sempre és així. A dues de les localitats (Es Cós des Síndic i salines Velles de Mongofre) s'ha observat que es produeixen germinacions a la tardor. A Es Cós des Síndic s'han observat plantes fructificades fins i tot el mes de novembre; els fruits han germinat dins la mateixa temporada de manera que s'han succeït dues generacions en menys d'un any. En principi podria semblar que aquest fet contradiu la informació donada pels autors anteriors, però en les mateixes dades que ells aporten podem trobar una explicació. La germinació de les llavors d'*Althenia* està condicionada per tres factors (Onnis & Mazzati, 1971; Onnis, 1974), que a la vegada estan relacionats entre ells: la concentració de sals de l'aigua, la temperatura de l'aigua i, sobretot, el període de latència de les llavors. Així, la taxa més alta de germinació de les llavors es produeix quan han transcorregut entre 135 i 195 dies després de la seva maduració, la temperatura de l'aigua es troba entre 10 i 20 °C i la concentració de sals de l'aigua és baixa. A les dues localitats on s'ha observat aquesta germinació primerenca, la dessecació de l'aigua es produeix ja pel maig; per tant, a l'octubre ja s'ha acomplert el període de latència. D'altra banda, aquestes localitats reben una important aportació d'aigua dolça a la tardor, amb la qual cosa la concentració de sals pot ser prou baixa, en una època en què les temperatures encara són suaus. Per tant, a la tardor s'hi donen les condicions òptimes perquè germinin les llavors d'*Althenia*. També podria ser que s'hi donés una fructificació esglaonada, si en el banc de llavors del sòl existissin granes predisposades a germinar cada cop que les condicions ambientals fossin favorables. Aquesta seria una altra estratègia de la planta per assegurar la continuïtat de la població. Els autors abans esmentats indiquen també que l'allargament del període de latència augmenta la capacitat de les llavors per a germinar en un substrat amb una elevada concentració de sals.

Semblantment a l'anàlisi de la variabilitat morfològica de les plantes d'*Althenia* i les seves possibles repercussions taxonòmiques, creiem que cal també fer un estudi més aprofundit sobre la biologia i l'ecologia d'aquest gènere que abraci tota la seva àrea de distribució, sense limitar-se a regions concretes, com fins ara s'ha fet.

Agraïments

Agraïm a Llorenç Gil alguns comentaris sobre la presència d'*Althenia filiformis* a l'illa de Formentera i el seu ajut en la localització d'alguns exemplars d'herbari.

Bibliografia

- Alonso, M., Comelles, M., Margalef Mir, R. 1980. Nuevas citas para España de *Althenia filiformis* Petit. Lagasalia 9: 220-223.
- Ascherson, P. 1882. Le stazioni dell'*Althenia* nella flora italiana. Nuov. Giorn. Bot. Ital. 4: 265-267.
- Ascherson, P., Graebner, P. 1897. Synopsis der Mitteleuropäischen Flora 1. Leipzig. W. Engelmann. 416 pp.
- Bianor, E.C. 1917. Quelques jours à Menorca. Publ. Junta Ci. Nat. Barcelona, Ser. Bot. 2: 595-600.
- Bolòs, O., 1996. La vegetació de les Illes Balears. Institut d'Estudis Catalans, Arx. Secc. Ciències CXIV. Secció de Ciències Biològiques. Barcelona.
- Bolòs, O., Vigo, J. 2001. Flora dels Països Catalans. Vol. 4. Ed. Barcino. Barcelona.
- Bolòs, O., Molinier, R., Montserrat, P. 1970. Observations phytosociologiques dans l'île de Minorque. Acta Geobot. Barcinon. 5: 1-150.
- Bonafè, F. 1977. Flora de Mallorca. Vol. 1. Ed. Moll. Palma de Mallorca.
- Bonis A., Lepart J. 1994. Vertical structure of seed banks and the impact of depth of burial on recruitment in two temporary marshes. Vegetatio 112: 127-139.
- Brullo, S., Giusso del Galdo, G., Lanfranco, E. 2001. A new species of *Zannichellia* L. (Zannichelliaceae) from Malta. Fl. Mediterranea 11: 379-384.
- Brullo S., Spampinato G. 1990. La vegetazione dei corsi d'acqua della Sicilia. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania 23, 336: 119-252.
- Campbell, D.H. 1897. A morphological study of *Naias* and *Zannichellia*. Proc. Calif. Acad. Sci., III Ser., Bot. 1: 1-61.
- Cardona, M.A., Rita, J. 1982. Aportació al coneixement de la flora de Menorca. Folia Bot. Misc. 3: 35-42.
- Cirujano, S. 1980. Las lagunas manchegas y su vegetación. I. Anales Jard. Bot. Madrid 35: 155-192.
- Coste, H. 1906. Flore descriptive et illustrée de la France. 3. París, Paul Klincksieck. 807 pp.
- Dandy, J.E. 1980a. *Althenia* Petit. In Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M. i Webb, D.A. 1980. Flora Europaea. Vol. 5: 13. Cambridge University Press.
- Dandy, J.E. 1980b. *Zannichellia* L. In Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M. i Webb, D.A. 1980. Flora Europaea. Vol. 5: 13. Cambridge University Press.
- Delile, A.R. 1830. *Belvalia australis* Delile. Flora 13: 455-456.
- Den Hartog, C. 1975. *Althenia filiformis* Petit (Potamogetonaceae) in Turkey. Aquatic Bot. 1: 75.
- Den Hartog, C., Van Vierssen, W. 1982. Sur l'existence du genre *Zannichellia* en France. Doc. Phytosoc. 7: 383-386.
- Duval-Jouve, J. 1872. Sur une nouvelle espèce d'*Althenia* (*Alth. barrandonii* J. Duv. J.). Bull. Soc. Bot. France 19: 86-89.

- Engler, A. 1907. Das Pflanzenreich. 4, 11: 158-160. Leipzig.
- Fraga, P., Mascaró, C., García, O., Palliser, X., Pons, M., Truyló, M. 2000. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca. Boll. Soc. Hist. Nat. Balears 43: 63-75.
- García Murillo, P., Talavera, S. 1986. Notas taxonómicas y corológicas sobre la flora de Andalucía occidental. 153. El género *Althenia* Petit. Lagasalia 14(1): 102-114.
- Gil, L., Llorens, L. 2001. Plantes vasculars de l'illa de Formentera. Institut d'Estudis Catalans, Secció de Ciències Biològiques. ORCA: catàlegs florístics locals, 11. Barcelona.
- Graebener, P. 1907. Potamogetonaceae in A. Engler (ed.). Das Pflanzenreich. 4 (2), Helf. 31. Leipzig. Engelmann.
- Grillas, P., Van Wijck, C. 1990. Le genre *Zannichellia* en Camargue. Naturalia Monegasca, ser. Bot. 55: 15-20.
- Grillas, P., Van Wijck, C., Bonnis, A. 1991. Life history traits: a possible cause for the higher frequency of occurrence of *Zannichellia pedunculata* than of *Zannichellia obtusifolia* in temporary marshes. Aquatic Bot. 42: 1-13.
- Knoche, H. 1921. Flora Balearica. Etude phytogéographique sur les îles Baléares. Vol. 1. Ed. Imp. Roumégous et Déhen. Montpellier. 534 pp.
- Koumpli-Sovantzi, L. 1995. *Althenia filiformis* Petit (*Zannichelliaceae*) in Greece. Phytoton 35(2): 243-245.
- Lambinon, J. 1989. *Althenia filiformis* Petit var. *barrandonii* (Duval-Jouve) P. García Murillo et Talavera. In Jeanmonod, D., Burdet, H.M. (eds.). 1989. Notes et contributions à la flore de Corse, IV. Candollea 44: 374-375.
- Lambinon, J., Dutartre, G. 1989. *Zannichellia palustris* L. cf. *subsp. palustris*. In Jeanmonod, D., Burdet, H.M. (eds.). 1989. Notes et contributions à la flore de Corse, IV. Candollea 44: 376.
- Luther, H. 1947. Morphologische und systematische Beobachtungen an Wasserphanerogamen. Acta Bot. Fennica 40: 1-28.
- Maire, R. 1952. Flore de l'Afrique du Nord. Paul Lechevalier. Paris.
- Margalef, R. 1952. Materiales para la hidrobiología de la isla de Menorca. Publ. Inst. Biol. Aplicada 11: 5-112.
- Martínez-Taberner, A., Moyà, G., Forteza, V., Rita, J., Pericàs, J. 1995. La vegetació aquàtica submergida de s'Albufera de Mallorca. In Martínez-Taberner, A., Mayol, J. (eds.) S'Albufera de Mallorca. Monogr. Soc. Hist. Nat. Balears 4: 97-111. Ed. Moll. Palma de Mallorca.
- Montserrat, P. 1953. Aportación a la flora de Menorca. Collect. Bot. (Barcelona) 3: 391-418.
- Obermeyer, A.A. 1966. *Zannichellia* L. In Codd, L.E., De Winter, B., Rycroft, H.B. (eds.). Flora of Southern Africa. Vol. I: 73-81. Department of Agricultural Technical Services. Republic of South Africa. Pretoria.
- Onnis, A. 1966. Sulla presenza in Corsica dell'*Althenia filiformis* Petit. Giorn. Bot. Ital. 73: 328.
- Onnis, A. 1967a. *Althenia filiformis* Petit, nuova specie per la Toscana. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Ser. B 74: 71-75.
- Onnis, A. 1967b. Contributo alla conoscenza dell'areale e della ecologia della *Althenia filiformis* Petit in Sardegna. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Ser. B 74: 1-20.
- Onnis, A. 1969. *Althenia filiformis* Petit in Puglia: nuovi dati sulla distribuzione ed ecologia. Giorn. Bot. Ital. 103: 47-57.
- Onnis, A. 1970. Il numero cromosomico di *Althenia filiformis* Petit. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem., Ser. B, 77: 51-55.

- Onnis, A. 1974. *Althenia filiformis* Petit: contributo alla conoscenza della ecologia della germinazione. Giorn. Bot. Ital. 108: 105-111.
- Onnis, A. & Mazzanti, M. 1971. *Althenia filiformis* Petit: azione della temperatura e dell'acqua di mare sulla germinazione. Giorn. Bot. Ital. 105: 131-143.
- Petit, F. 1829. *Althenia* novi plantarum generis descriptio. Ann. Sci. Obs. 1: 451-456.
- Pignatti, S. 1982. Flora d'Italia. Vol. 1-3. Edagricole. Bologna.
- Pla, V., Sastre, B., Llorens, Ll. 1992. Aproximació al catàleg de la flora vascular de les Illes Balears. Universitat de les Illes Balears, Jardí Botànic de Sóller. Palma de Mallorca. 57 pp.
- Posluszny, U., Sattler, R. 1976. Floral development of *Zannichellia palustris*. Can. J. Bot. 54: 651-662.
- Posluszny, U., Tomlinson, P.B. 1977. Morphology and development of floral shoots and organs in certain Zannichelliaceae. Bot. J. Linn. Soc. 75: 21-46.
- Rita, J., Bibiloni, G. 1991. Zonación de la vegetación de balsas periódicas en las zonas semiáridas de Baleares. Orsis 6: 61-74.
- Rodríguez, J.J. 1904. Flórmula de Menorca. Imp. Fàbregues. Maó. 198 pp.
- Talavera, S., García Murillo, P., Smit, H. 1986. Sobre el género *Zannichellia* L. (Zannichelliaceae). Lagasalia 14(2): 241-271.
- Uotila, P., Van Vierssen, W., Van Wijk, R.J. 1983. Notes on the morphology and taxonomy of *Zannichellia* in Turkey. Ann. Bot. Fennici 20: 351-356.
- Van Vierssen, W. 1982a. The ecology of communities dominated by *Zannichellia* taxa in western Europe. I. Characterization and autoecology of the *Zannichellia* taxa. Aquatic Bot. 12: 103-155.
- Van Vierssen, W. 1982b. The ecology of communities dominated by *Zannichellia* taxa in western Europe. II. Distribution, synecology and productivity aspects in relation to environmental factors. Aquatic Bot. 13: 385-483.
- Van Vierssen, W., Van Wijk, R.J. 1982. On the identity and autoecology of *Zannichellia peltata* in western Europe. Aquatic Bot. 13: 367-383.
- Verhoeven, J.T.A. 1975. *Ruppia*-communities in the Camargue, France. Distribution and structure in relation to salinity and salinity fluctuations. Aquatic Bot. 1: 217-241.
- Verhoeven, J.T.A. 1979. The ecology of *Ruppia*-dominated communities in western Europe. I. Distribution of *Ruppia* representatives in relation to their autecology. Aquatic Bot. 6: 197-268.
- Verhoeven, J.T.A. 1980a. The ecology of *Ruppia*-dominated communities in western Europe. III. Aspects of production, consumption and decomposition. Aquatic Bot. 8: 209-253.
- Verhoeven, J.T.A. 1980b. The ecology of *Ruppia*-dominated communities in western Europe. II. Synecological classification. Structure and dynamics of the macroflora and macrofauna communities. Aquatic Bot. 8: 1-85.
- Verhoeven, J.T.A., Van Vierssen, W. 1978. Structure of macrophyte dominated communities in two brackish lagoons on the island of Corsica, France. Aquatic Bot. 5: 77-78.
- Vijayaraghavan, M.R., Kumari, A.V. 1975. Embriology and systematic position of *Zannichellia palustris* L. J. Ind. Bot. Sci. 53: 292-302.
- Von Gerd Reese, K. 1963. Über die deutschen *Ruppia*- und *Zannichellia*-Kategorien und ihre Verbreitung in Schleswig-Holstein. Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst. 34: 44-70.
- Von Gerd Reese, K. 1967. Cytologische und taxonomische Untersuchungen an *Zannichellia palustris* L. Biol. Zentralbl. 86: 277-306.